

LIQUID CRYSTAL DEVICE DRIVING METHOD

Publication Number: 09-304753 (JP 9304753 A) , November 28, 1997

Inventors:

- YAMAZAKI OSAMU
- MOTTE SHUNICHI
- FUKUCHI TAKAKAZU
- YAMAMOTO SHUHEI

Applicants

- SEIKO INSTR INC (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 08-119299 (JP 96119299) , May 14, 1996

International Class (IPC Edition 6):

- G02F-001/133
- G09G-003/36

JAPIO Class:

- 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS--- Optical Equipment)
- 44.9 (COMMUNICATION--- Other)

JAPIO Keywords:

- R011 (LIQUID CRYSTALS)

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable stable gradation control and contrast control by applying an initialization voltage at the start of each drive period, and thereafter, applying a pixel voltage answering to the display data.

SOLUTION: A drive voltage correction part 24 outputs a drive voltage V_h corrected to the voltage corresponding to temperature dependency of an applied voltage transmissivity characteristic of a high polymer distributed type display panel based on the temperature data D_t outputted from a temperature detection part 23. An initialization processing part 22 outputs the initialization data D_c at the start of each drive period T only for the period that an initialization timing signal F_c is valid. A drive signal conversion part 25 inputs the drive voltage V_h outputted from the drive voltage correction part 24 as a voltage source. Further, the part 25 inputs the initialization data D_c outputted from the initialization processing part 22, and converts them into the pixel voltage to apply it to the high polymer distributed type liquid crystal panel 26. Thus, an effect of hysteresis peculiar to the high polymer distributed type liquid crystal panel is canceled.

JAPIO

© 2005 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

<http://toolkit.dialog.com/intranet/cgi/present?STYLE=1360084482&PRESENT=DB=347,AN=568...> 6/15/2005

Dialog® File Number 347 Accession Number 5689953

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 3 0 4 7 5 3

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 11 月 28 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/133	5 7 5	G 0 2 F	1/133 5 7 5
G 0 9 G	3/36		G 0 9 G	3/36

審査請求 未請求 請求項の数 6

O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平 8 - 119299

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 5 月 14 日

(71) 出願人 000002325

セイコーインスツルメンツ株式会社
千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地

(72) 発明者 山崎 修

千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイ
コー電子工業株式会社内

(72) 発明者 物袋 俊一

千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイ
コー電子工業株式会社内

(72) 発明者 福地 高和

千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイ
コー電子工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 林 敬之助

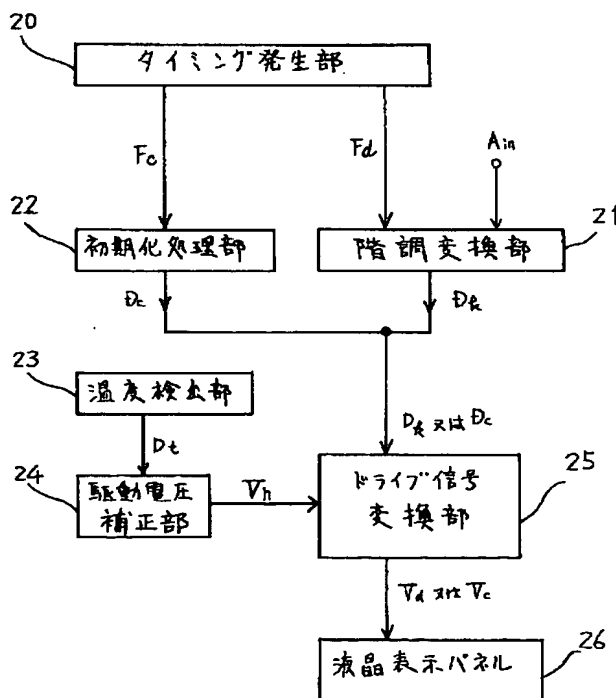
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 高分子分散型液晶パネルにはヒステリシス特性があり、さらに、例えば印加電圧－透過率特性などの特性の温度依存性が非常に大きいため、コントラスト制御や階調制御が困難で、安定で良好なコントラストや階調表現が得られなかった。

【解決手段】 本発明の高分子分散型液晶表示装置は、各駆動周期 T での初期化期間 T_c と表示データ印加期間 T_d のタイミングを制御するタイミング発生部 20 と、入力した表示信号をデジタル電圧データ D_k に変換する階調変換部 21 と、各駆動周期 T の最初に初期化データ D_c を出力する初期化処理部 22 と、液晶表示パネル近傍の環境温度を検出する温度検出部 23 と、環境温度の変動に対応した駆動電圧 V_h を出力する駆動電圧補正部 24 と、デジタル電圧データまたは初期化データを画素電圧に変換するドライブ信号変換部 25 を備える構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一方が透明な電極を設けた一対の電極基板間に液晶層を設けた液晶表示装置において、各駆動周期の最初に初期化電圧を印加し、その後、表示データに対応した画素電圧を印加することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項2】 前記初期化電圧は、前記液晶表示装置の光透過率がほぼ最大となる印加電圧であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項3】 各駆動周期毎に、前記初期化電圧の印加時間と表示データの印加時間との印加時間比率を、初期化電圧の印加時間が1に対して表示データの印加時間を3以上としたことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項4】 液晶表示装置が高分子分散型液晶表示装置であることを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項5】 少なくとも一方が透明な電極を設けた一対の電極基板間に液晶層を設けた液晶表示装置において、各駆動周期での前記初期化電圧の印加時間と前記表示データの印加時間のタイミングを制御するためのタイミング発生手段と、入力される表示信号をデジタル電圧データに変換するための階調変換手段と、各駆動周期の最初に初期化電圧を印加するための初期化处理手段と、前記階調変換手段で変換されたデジタル電圧データまたは前記初期化处理手段から出力される初期化データを液晶表示パネルの画素電圧に変換するためのドライブ信号変換手段と、液晶表示パネル近傍の環境温度を検出するための温度検出手段と、前記温度検出手段から出力される温度データに基づいて液晶表示パネルの印加電圧-透過率特性の温度依存性に対応した駆動電圧に補正するための駆動電圧補正手段を具備し、各駆動周期の最初に初期化電圧を印加し、その後、表示データに対応した画素電圧を印加することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項6】 前記液晶表示装置が高分子分散型液晶表示装置であり、前記初期化電圧が高分子分散型液晶表示装置の光透過率がほぼ最大となる印加電圧であることを特徴とする請求項5に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置の駆動方法に関するものである。特に詳しくは、高分子分散型液晶パネルを備える液晶表示装置の駆動方法に関する。

【0002】

【従来技術】液晶表示装置は、薄型で消費電力が少ない等多くの優れた特徴を有するため、色々な用途の機器の表示パネルとして多用されている。近年、液晶表示パネルとして、高分子分散型液晶パネルが偏光板が不要で光

の利用効率が非常に高くペーパーホワイト表示が可能な液晶表示パネルとして注目を集めている。

【0003】高分子分散型液晶パネルは、電圧無印加の状態（OFF状態）では光散乱作用により表示が乳白色の状態となり、電圧印加の状態（ON状態）では光散乱作用が無くなり表示が透明な状態となる。高分子分散型液晶パネルは、少なくとも一方が透明な電極を設けた一対の電極基板の間に、高分子の層を配置し、この高分子層の中に液晶を小滴粒状または微小な連続相として分散させた構造（以下、高分子分散液晶層と称す）をしており、一般的には偏向板や配向膜が不要である。

【0004】現在主流となっている液晶パネルは、STN（スーパー・ツイステッド・ネマチック）パネルやTN型TFT（ツイステッド・ネマチック型薄膜トランジスタ）パネルなどであり、これらの液晶パネルは偏光板を用いることから光の利用効率は、理論的には50%以下である。

【0005】高分子分散型液晶パネルは、偏光板が不要なため、光の利用効率を80%以上にすることが可能であるので、近年、投射型液晶表示装置などに使用され始めている。図7は、一般的な高分子分散型液晶表示パネルの構造図であり、透明電極13、14を設けた一対の透明基板（例えばガラス基板）11、12を枠状のシール材15を介して接合したセル10内に高分子分散液晶層16を設けた構造となっている。

【0006】図8は、前記高分子分散液晶層16の部分拡大図であり、高分子17の層中に液晶（誘電異方性が正のネマチック液晶）18を小滴粒または微小連続相として分散させた構造となっている。図7に示した高分子分散型液晶表示パネルは、一対の基板11、12にそれぞれ設置された電極13、14の間に電圧を印加して所定の表示をさせるもので、高分子分散液晶層16中の液晶18の分子は、電圧が印加されていない状態では色々な方向を向いており、この状態では、高分子分散液晶層16に入射した光は液晶18と高分子17の界面での光散乱作用により散乱され、表示が白濁状態となる。この状態が暗状態となる。

【0007】一方、前記電極13、14の間に液晶18の閾値電圧以上の電圧を印加すると、液晶18の分子が前記基板11、12面に対してほぼ垂直に配列する。この状態では、液晶18と高分子17の界面での光散乱作用が無くなり、入射した光は高分子分散液晶層16をほぼそのまま透過するため、光の透過率が高くなって表示が明状態となる。

【0008】即ち、高分子分散型液晶表示パネルは、偏向板を使用しないで、光の散乱（暗状態）と透過（明状態）とによって所望のパターンを表示するものであり、現在主流として一般に使用されている偏向板が必要なSTN型液晶表示パネルやTN型TFT液晶表示パネルに比べて、光の利用効率が非常に高く表示画面が明るく、

ペーパーホワイト表示が可能で、視野角が広い等の長所を持っている。

【0009】そして、この高分子分散型液晶表示パネルは、前記電極13、14の間に印加する電圧の値に応じて液晶による光散乱度が変化するため、光の透過率、即ち表示の明るさを任意に選択する階調表示も可能である。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記高分子分散型液晶表示パネルを、駆動周期毎に電極13、14の間に印加する画素電圧を色々な値に変化させて表示させた場合、印加した画素電圧の値と光の透過率とが一对一に対応せず、階調制御がほとんど不可能な状態となる。

【0011】これは、高分子分散型表示パネルの印加電圧-透過率特性にヒステリシスがあるためである。このヒステリシス特性の説明図を図5、図6に示す。図5に示す様に、高分子分散型液晶パネルは印加電圧の絶対値を徐々に上昇させた時の印加電圧-透過率の特性カーブと、印加電圧の絶対値を徐々に降下させた時の印加電圧-透過率の特性カーブが同一とならない。つまりヒステリシス特性を有する。したがって、印加電圧を V_0 から V_1 に変化させた時の透過率は T_2 であるが、印加電圧を V_2 から V_1 に変化させた時の透過率は T_1 となる。さらに、図6に示す様に、印加電圧が変化する起点と方向により、それぞれ異なったヒステリシスカーブが幾通りも発生する。この様に、高分子分散型表示パネルでは、ヒステリシス現象というかなり厄介な問題があり、階調表示を行う場合に大きな支障となる。

【0012】次に、高分子分散型液晶表示パネルの各種特性、例えば、印加電圧-透過率特性、ヒステリシス特性など、の温度依存性に関しては、一般に、TN型液晶表示パネルやSTN型液晶表示パネルの温度依存性に比べて非常に大きい。図9に高分子分散型液晶表示パネルの印加電圧-透過率特性の温度依存性、及びヒステリシス特性の温度依存性を示す。この図に示す様に、高分子分散型液晶表示パネルのヒステリシス特性の温度依存性は、温度によってヒステリシス特性のカーブが大きく異なり、低温になるほどヒステリシス特性が増大する傾向にある。

【0013】従って、高分子分散型液晶表示パネルの各種特性（例えば、印加電圧-透過率特性、ヒステリシス特性など）の温度依存性は、良好な階調表示や表示コントラストを実現する場合の大きな障害となる。これらの問題により、従来では高分子分散型液晶表示パネルを用いて良好な階調表示や表示コントラストを実現することは非常に困難であった。

【0014】

【課題を解決するための手段】この様に従来の液晶表示装置では、高分子分散型液晶パネル特有のヒステリシス特性に対応させて階調制御をすることは困難であり、良

好な階調表現が得られないという問題があった。また、高分子分散型液晶表示パネルの各種特性（例えば、印加電圧-透過率特性、ヒステリシス特性など）の温度依存性に対応させてコントラスト制御や階調制御をすることは困難であり、良好な階調表現や表示コントラストが得られないという問題があった。

【0015】本発明の液晶表示装置は、このような問題を解決するためになされたもので、高分子分散型液晶パネル特有のヒステリシス特性の影響を大幅に解消させて、安定した階調制御、およびコントラスト制御を可能とし、さらに、高分子分散型液晶パネルの各種特性（例えば、印加電圧-透過率特性、ヒステリシス特性など）の温度依存性に対応させた駆動電圧制御を可能にして、環境温度の変動に対しても安定した良好な表示コントラストや階調表現を実現することができる液晶表示装置を提供することを目的としたものである。

【0016】本発明の液晶表示装置は、上述した目的を達成するために、表示データに対応した画素電圧を印加することによって光の散乱度が変化する高分子分散型液晶パネルを有する液晶表示装置において、その駆動方法は、各駆動周期の最初に初期化電圧を印加し、その後、表示データに対応した画素電圧を印加する駆動方法である。さらに、前記初期化電圧を、前記液晶表示装置の光透過率がほぼ最大となる印加電圧とした。さらに、各駆動周期毎の前記初期化電圧の印加時間と表示データの印加時間の比率を、初期化電圧の印加時間が1に対して表示データの印加時間を3以上とする駆動方法である。

【0017】また、本発明の液晶表示装置は、各駆動周期での前記初期化電圧の印加時間と前記表示データの印加時間のタイミングを制御するためのタイミング発生手段と、入力される表示信号をデジタル電圧データに変換するための階調変換手段と、各駆動周期の最初に初期化電圧を印加するための初期化处理手段と、前記階調変換手段で変換されたデジタル電圧データまたは前記初期化处理手段から出力される初期化データを液晶表示パネルの画素電圧に変換するためのドライブ信号変換手段と、液晶表示パネル近傍の環境温度を検出するための温度検出手段と、前記温度検出手段から出力される温度データに基づいて液晶表示パネルの印加電圧-透過率特性の温度依存性に対応した駆動電圧に補正するための駆動電圧補正手段を具備している。

【0018】上述の手段を具備することにより、本発明による液晶表示装置の駆動方法は、各駆動周期の最初に初期化電圧として液晶表示パネルの光透過率がほぼ最大となる印加電圧を印加し、その後、表示データに対応した画素電圧を印加するため、この画素電圧を印加する直前の液晶の状態はどの駆動周期においても同じ状態となるので、画素電圧の値と透過率との対応関係が常にほぼ一定となる。これにより、高分子分散型液晶パネル特有のヒステリシス特性の影響を大幅に解消させることが出

来る。

【0019】また、本発明の液晶表示装置の駆動方法は、前記初期化電圧の印加時間と表示データの印加時間の比率を、初期化電圧の印加時間が1に対して表示データの印加時間を3以上となる様に制御しているので、初期化電圧の印加による表示コントラストの劣化を大幅に低減することができ、良好な表示コントラスト品質を得ることができる。

【0020】さらに、本発明の液晶表示装置は、温度検出手段と駆動電圧補正手段を具備していることにより、環境温度の変動に対応した液晶表示装置の駆動電圧の制御ができるので、高分子分散型液晶パネルの各種特性（例えば、印加電圧－透過率特性、ヒステリシス特性など）の温度依存性に対応したコントラスト制御や階調制御が可能となり、安定で良好な表示コントラストや階調表現を実現できる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施例の要部構成を示し、図2は、高分子分散型液晶表示パネルの電極間に印加する駆動電圧波形を示す。タイミング発生部20は、各駆動周期Tでの初期化期間Tcと表示データ印加期間Tdのタイミングを制御し、初期化タイミング信号Fcと表示タイミング信号Fdを出力する。前記初期化タイミング信号Fcは初期化処理部22に入力され、前記表示タイミング信号Fdは階調変換部21に入力される。尚、初期化タイミング信号Fcの有効期間と表示タイミング信号Fdの有効期間は互いに排他的な関係にある。

【0022】階調変換部21は表示信号入力端子Ainを有し、この端子より入力されるアナログ表示信号をデジタル電圧データDkに変換する。このデジタル電圧データDkの出力タイミングは、前記表示タイミング信号Fdが有効な期間のみ出力され、ドライブ信号変換部25に入力される。なお、前記表示タイミング信号Fdが有効でない期間はデジタル表示データ（すなわち、デジタル電圧データDk）は出力されない。

【0023】初期化処理部22は、高分子分散液晶パネル特有のヒステリシスの影響を大幅に解消させるために、各駆動周期Tの最初に初期化データDcを初期化タイミング信号Fcが有効な期間のみ出力する。この初期化データDcはドライブ信号変換部25に入力される。なお、前記初期化タイミング信号Fcが有効で無い期間は初期化データDcは出力されない。

【0024】さらに、温度検出部23は、液晶表示パネル26近傍の環境温度を検出する。駆動電圧補正部24は、温度検出部23から出力される温度データDtが入力され、この温度データDtに基づいて液晶表示パネル26の駆動電圧を補正する。ドライブ信号変換部25は、前記駆動電圧補正部24から出力される駆動電圧V

hを電圧源として入力する。また、階調変換部21から出力されるデジタル電圧データDk、または初期化処理部22から出力される初期化データDcを入力して画素電圧に変換し、高分子分散型液晶パネル26に印加する。

【0025】これにより、高分子分散液晶パネル特有のヒステリシスの影響を大幅に解消でき、デジタル電圧データに対応した階調制御およびコントラスト制御をすることが出来ると同時に、高分子分散型液晶パネルの印加電圧－透過率の温度依存性に対応した駆動電圧の制御も行うことができるので、環境温度が変動しても良好な階調表現とコントラストを実現することができる。

【0026】次に本発明の液晶表示装置の駆動方法を図2、図3を参照して説明する。図2は、高分子分散型液晶表示パネルの電極間に印加する駆動電圧の波形図である。図3は図2の駆動電圧で駆動した時の高分子分散型液晶表示パネルの電圧－透過率特性を示す図である。

【0027】この実施例の駆動方法を説明すると、図2において、Tは上記電極間に1フレーム分の駆動電圧を印加する駆動周期であり、本実施例の駆動方法では、各駆動周期Tの最初に前回の表示状態を初期化するための初期化期間Tcを設けている。その後新しい表示データを表示する印加期間Tdを設けている。さらに、前記初期化期間Tcと表示データ印加期間Tdとの印加期間比率を、初期化期間Tcが1に対して表示データ印加期間Tdを3以上となる様に制御する。

【0028】そして、この実施例では、各駆動周期Tの最初に、前回の表示状態を初期化するための初期化電圧Vcとして、液晶表示パネルの光透過率のほぼ最大となる表示画素電圧Vd(Max)を初期化期間Tc印加し、その後新しい表示データに応じた画素電圧Vdを表示印加期間Td印加する。尚、これら初期化電圧Vcと表示画素電圧Vdは、高分子分散型液晶パネルの液晶に直流成分の電圧が片寄って印加されない様にするため、同回数ずつ交互に極性が反転する図2の様な波形パルス電圧とする。なお、初期化電圧Vcは、どの駆動周期Tにおいても同じ値である。

【0029】また、前記表示画素電圧Vdは、表示データに応じて種々の値に制御される画素電圧である。各駆動周期Tに印加される表示画素電圧Vdの値は、最大表示画素電圧Vd(Max)と最小表示画素電圧Vd(Min)が、透過型高分子分散型液晶パネル場合、光の透過率の最大(Ymax)と最小(Ymin)に（または、最小(Ymin)と最大(Ymax)に）それぞれ対応する。

【0030】この様な駆動波形を印加することにより、表示データに対応した画素電圧Vdを印加する直前の高分子分散型液晶の状態は、どの駆動周期Tに於いてもほぼ同じ状態になる。そして、表示データに対応した画素電圧Vdを印加する直前の高分子分散型液晶の状態がほ

ば同じ状態になっていれば、高分子分散型液晶パネルの画素電圧と透過率との対応関係が常にほぼ一定となるため、高分子分散型液晶パネル特有のヒステリシス特性の影響を大幅に解消させることが出来る。

【0031】一般に、高分子分散型液晶パネルの印加電圧-透過率特性には、図6で示した様なヒステリシス特性を持っているので、画素電圧の起点と変化する方向により、幾通りもの異なったヒステリシスカーブを描く。本実施例の駆動方法では、各駆動周期の最初に初期化電圧 V_c として高分子分散型液晶パネルの光透過率がほぼ最大となる表示画素電圧 V_d (Max) を印加し、その後、表示データに対応した表示画素電圧 V_d を印加するので、本実施例の駆動方法による高分子分散型液晶パネルの印加電圧-透過率特性は、図3に示す様に、前記表示画素電圧 V_d の変化に対して特定の印加電圧-透過率を示す特性カーブLとなる。即ち、本実施例の駆動方法による高分子分散型液晶パネルの印加電圧-透過率の特性カーブLは、図3で示した印加電圧-透過率特性の最大透過率(Y_{max})の点aを起点として、画素電圧 V_d を下げていった時の印加電圧-透過率の特性のカーブL(実線)となる。

【0032】したがって、本発明の駆動方法で高分子分散型液晶パネルを駆動すると、従来問題となっていた画素電圧の起点と変化方向の違いにより幾通りもの異なったヒステリシスカーブが発生する現象が解消でき、常に初期化電圧 V_c に対応した最大透過率(Y_{max})の点aを起点とした特定の画素電圧-透過率の特性カーブLとなり、高分子分散型液晶パネル特有のヒステリシス特性の影響を大幅に解消させることができる。よって、表示データに対応した透過率が一義的に得られるので、階調制御が可能となり、良好な階調表示が実現できる。

【0033】次に、前記初期化期間 T_c と表示データ印加期間 T_d の印加期間比率の違いによる高分子分散型液晶表示パネルの表示コントラストの変化を、図4に示す。この図4の横軸は印加時間比率 $[T_c / (T_c + T_d)]$ で、縦軸は表示コントラスト指数である。尚、表示コントラスト指数は、初期化期間 $T_c = 0$ の時の表示コントラスト C_r ($T_c = 0$) を基準にした任意な初期化期間 T_c の時の表示コントラスト C_r (T_c) とのコントラスト比率 $[C_r(T_c) / C_r(T_c = 0)]$ で定義された数値である。この図4より明らかな様に、表示コントラストの劣化する度合いは、駆動周期 T に対して初期化期間 T_c の比率が増大するのに比例して増大する。これらのことより、表示コントラスト劣化が実用上問題とならない初期化期間 T_c と表示データ印加期間 T_d との印加期間比率は、初期化期間 T_c が1に対して表示データ印加期間 T_d を3以上とした時であることが見い出された。尚、さらに好ましくは、初期化期間 T_c が1に対して表示データ印加期間 T_d を6以上とした時である。この様に、初期化期間 T_c と表示データ印加期

間 T_d との印加期間比率を制御することにより、初期化電圧の印加による表示コントラストの劣化を大幅に低減することができ、良好な表示コントラスト品質を得ることができる。

【0034】ここで、前記初期化電圧 V_c として、最小表示画素電圧 V_d (Min) の様な低い電圧を使用する駆動方法は、高分子分散型液晶表示パネルの表示品質(例えば、コントラストや応答性など)の点から、本発明の駆動方法として好ましくない。この理由は、高分子分散型液晶表示パネルの応答速度に関しては、一般に、立ち下がり応答速度(ONからOFF)は立ち上がり応答速度(OFFからON)に比べてかなり遅く、また、立ち下がり応答速度は立ち上がり応答速度に比べて電圧制御が難しいなどの理由により、本発明の駆動方法では、満足する表示品質(例えば、コントラストや応答性)を得ることが非常に困難であることを確認している。

【0035】次に、図1の各構成部の処理に関して具体的に説明する。温度検出部23は、液晶表示パネル26近傍の環境温度を検出し、温度データ D_t を出力する。駆動電圧補正部24では、温度検出部23から出力された温度データ D_t を入力し、この温度データ D_t に基づいて、高分子分散型液晶表示パネルの印加電圧-透過率特性の温度依存性に対応した電圧に補正して駆動電圧 V_h を出力する。この駆動電圧 V_h はドライブ信号変換部25に入力され、ドライブ信号変換部25の電圧源となる。タイミング発生部20は、各駆動周期 T での初期化期間 T_c と表示データ印加期間 T_d のタイミングを制御し、初期化タイミング信号 F_c と表示タイミング信号 F_d を出力する。前記初期化タイミング信号 F_c は初期化処理部22に入力され、前記表示タイミング信号 F_d は階調変換部21に入力される。尚、初期化タイミング信号 F_c の有効期間と表示タイミング信号 F_d の有効期間は互いに排他的な関係にある。

【0036】初期化処理部22は、高分子分散液晶パネル特有のヒステリシスの影響を大幅に解消させるために、各駆動周期 T の最初に初期化データ D_c を、初期化タイミング信号 F_c が有効な期間のみ出力する。この初期化データ D_c はドライブ信号変換部25に入力される。尚、前記初期化タイミング信号 F_c が有効で無い期間は初期化データ D_c は出力されない。

【0037】表示信号入力端子 A_{in} を有する階調変換部21は、この入力端子より入力されるアナログ表示信号をデジタル電圧データ D_k に変換する。このデジタル電圧データ D_k の出力タイミングは、前記表示タイミング信号 F_d が有効な期間のみ出力され、ドライブ信号変換部25に入力される。尚、前記表示タイミング信号 F_d が有効で無い期間はデジタル表示データであるデジタル電圧データ D_k は出力されない。

【0038】ドライブ信号変換部25は、前記駆動電圧

補正部24から出力される駆動電圧Vhを電圧源として入力する。また、階調変換部21から出力されるデジタル電圧データDk、または初期化処理部22から出力される初期化データDcを入力して画素電圧に変換し、高分子分散型液晶パネル26に印加する。

【0039】これにより、高分子分散液晶パネル特有のヒステリシスの影響を大幅に解消でき、デジタル電圧データに対応した階調制御をすることが出来ると同時に、高分子分散型液晶パネルの印加電圧－透過率の温度依存性に対応した駆動電圧制御も行うことができるので、環境温度が変動しても良好な階調表現と表示コントラストを実現することができる。

【0040】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明の液晶表示装置によれば、各駆動周期の最初に初期化電圧として液晶表示パネルの光透過率がほぼ最大となる電圧を印加し、その後、表示データに対応した画素電圧を印加し、また、初期化電圧の印加時間と表示データの印加時間との印加時間比率を、初期化電圧の印加時間が1に対して表示データの印加時間を3以上とした駆動方法であるため、高分子分散型液晶パネル特有のヒステリシス特性の影響を大幅に解消させて、安定した階調制御およびコントラスト制御を可能とした。さらに、本発明の液晶表示装置は温度検出手段と駆動電圧補正手段を具備しているので、環境温度の変動に対応した液晶表示装置の駆動電圧の制御ができるため、高分子分散型液晶パネルの各種特性（例えば、印加電圧－透過率特性、ヒステリシス特性など）の温度依存性に対応したコントラスト制御や階調制御が可能となり、安定で良好な表示コントラストや階調表現を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】発明の実施例の要部の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施例の駆動電圧波形を示す図である。

【図3】図2に示した本願発明の駆動電圧波形で駆動した時の高分子分散型液晶パネルの印加電圧－透過率特性を示す図である。

【図4】図2に示した本願発明の駆動電圧波形で駆動した時の高分子分散型液晶パネルの印加電圧比率－表示コントラスト指数を示す図である。

【図5】高分子分散型液晶パネルのヒステリシス特性の説明図（その1）である。

【図6】高分子分散型液晶パネルのヒステリシス特性の説明図（その2）である。

【図7】高分子分散型液晶パネルの構造を示す図である。

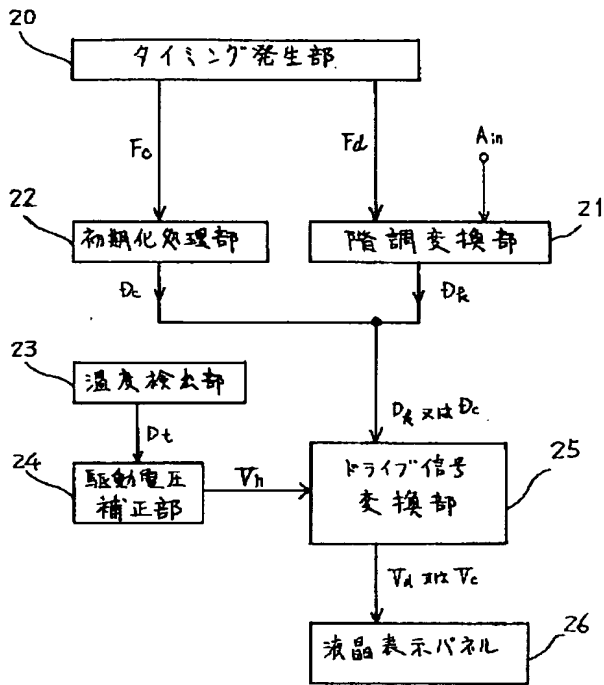
10 【図8】高分子分散液晶層の部分拡大図である。

【図9】高分子分散型液晶パネルの印加電圧－透過率特性とヒステリシス特性の温度依存性を表す図である。

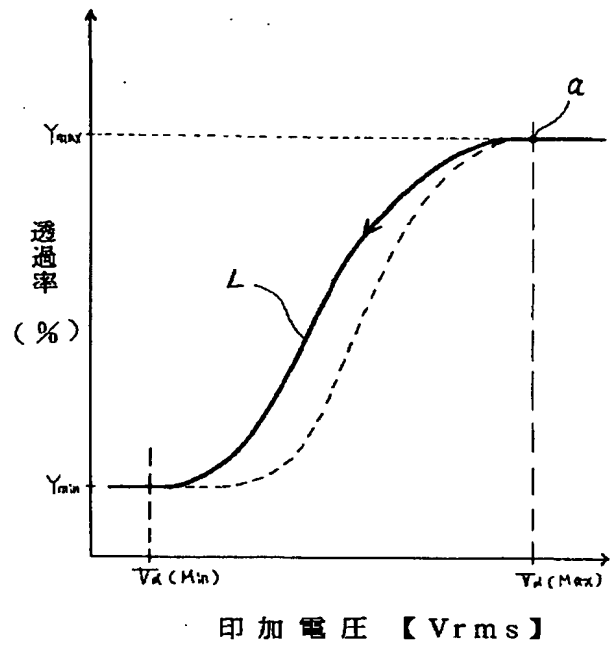
【符号の説明】

10	セル
11、12	透明基板
13、14	透明電極
15	シール材
16	高分子分散液晶層
17	高分子
20	液晶
20	タイミング発生部
21	階調変調部
22	初期化処理部
23	温度検出部
24	駆動電圧補正部
25	ドライブ信号変換部
26	液晶表示パネル
Ain	表示信号入力端子
Fc	初期化タイミング信号
30	Fd
	表示タイミング信号
	Dc
	初期化データ
	Dk
	デジタル電圧データ
	Vh
	駆動電圧
	Vc
	初期化電圧
	Vd
	表示画素電圧
	T
	駆動周期
	Tc
	初期化期間
	Td
	表示データ印加期間

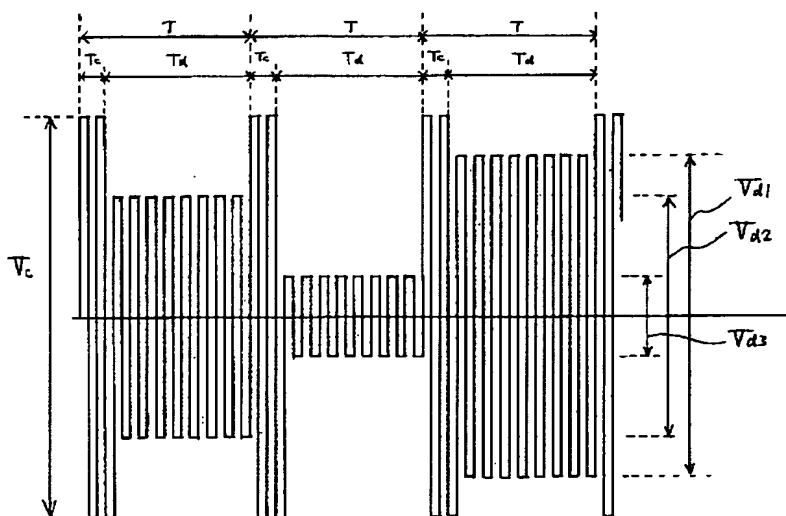
【図1】



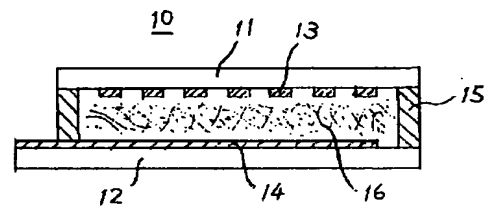
【図3】



【図2】



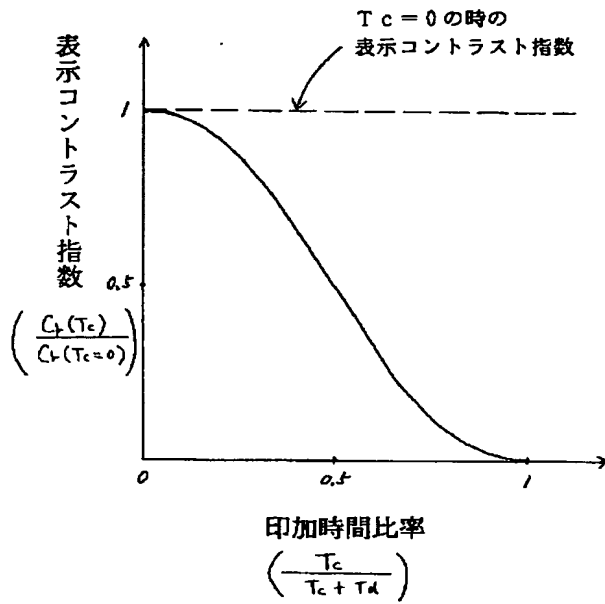
【図7】



- 10 セル
- 11 透明基板
- 12 透明基板
- 13 透明電極
- 14 透明電極
- 15 シール材
- 16 高分子分散液晶層

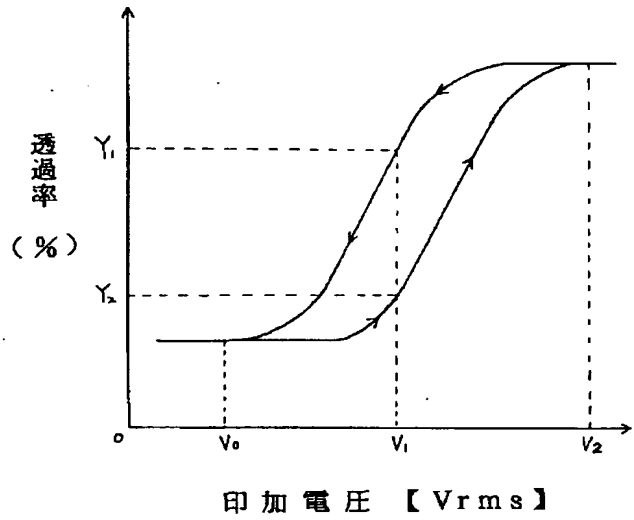
【図4】

実施例の
印加時間比率と表示コントラスト指数



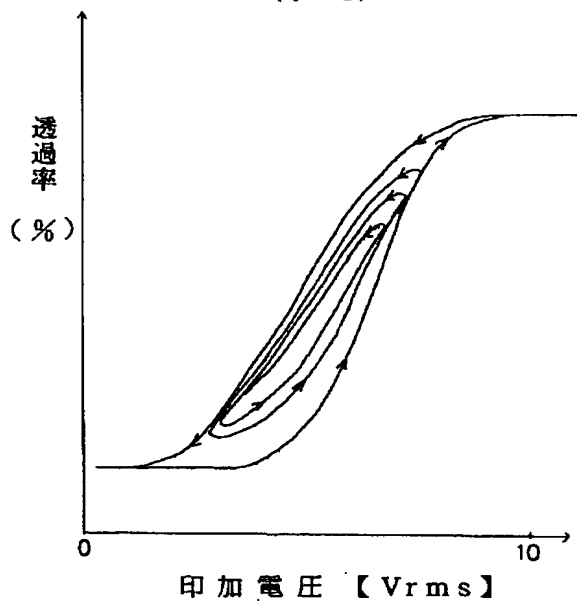
【図5】

ヒステリシス特性の説明図
(その 1)

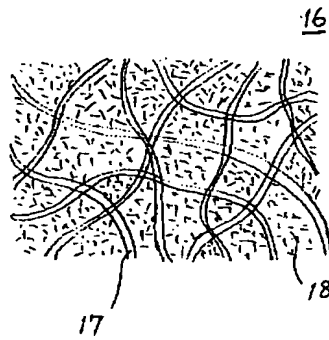


【図6】

ヒステリシス特性の説明図
(その 2)

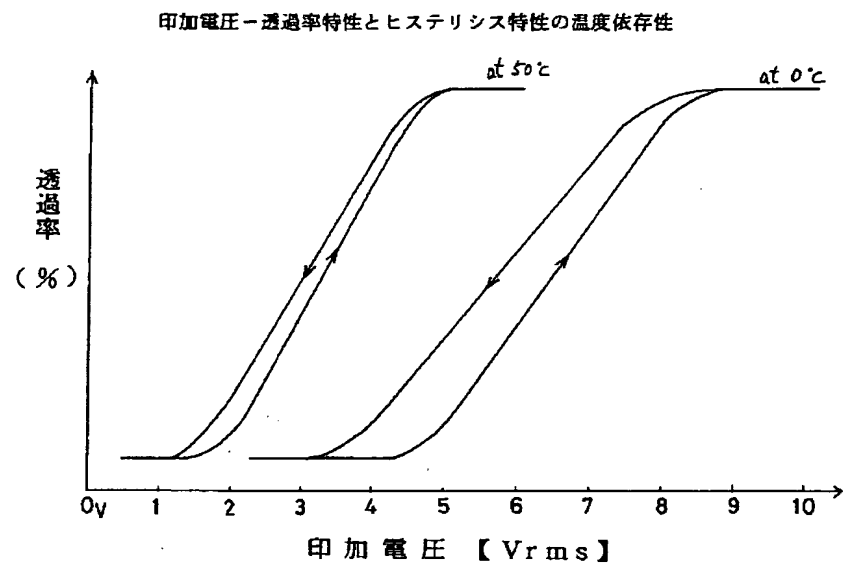


【図8】



16 高分子分散液晶層
17 高分子
18 液晶

【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 修平
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ
イコー電子工業株式会社内